

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-275635

(43)Date of publication of application : 06.10.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

F21V 8/00

G02B 6/00

G02F 1/1333

G09F 9/00

(21)Application number : 11-078171

(71)Applicant : HITACHI LTD

HITACHI DEVICE ENG CO LTD

(22)Date of filing : 23.03.1999

(72)Inventor : KOBAYASHI KENGO

OTA TAKAYUKI

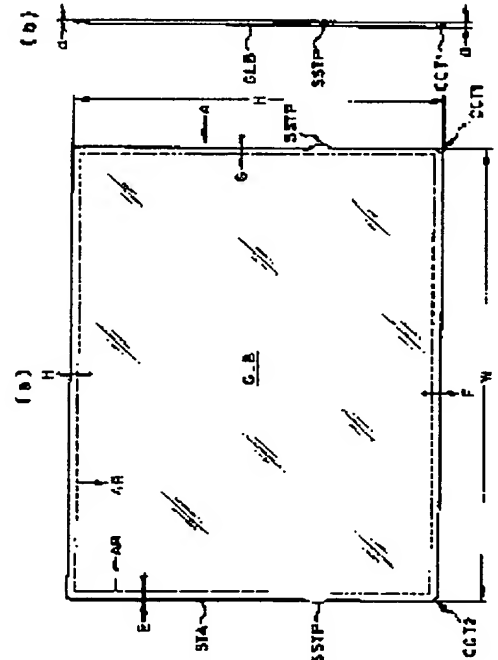
IMASHIRO YOSHIHIRO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable image display of high image quality by solving the various problems associated with the narrower image framing of a liquid crystal display device or improving the utilization efficiency of light.

SOLUTION: This liquid crystal display device has a liquid crystal panel which holds a liquid crystal layer between two substrates, a backlight which is installed via a diffusion sheet and a prism sheet on the rear surface of the liquid crystal panel, a molded case which houses the backlight via a reflection sheet and a metallic frame which forms a picture frame exposing an effective display region AR of the liquid crystal panel and has side walls extending to the molded case side. The back light comprises a light transmission plate GLB, consisting of a transparent plate of an approximately rectangular shape and a wire-shaped lamp installed along the one side of this light transmission plate GLB. The liquid crystal display device has detaining projections SSTP, having slopes on the flanks facing the wire-shaped lamp on the two sides intersecting with the wire-shaped lamp of the light transmission plate GLB. The corner part on one side facing the wire-shaped lamp of the light transmission plate GLB is provided with a notches CCT1 and CCT2 being cut along the straight line intersecting with the adjacent two sides in this corner part.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

BEST AVAILABLE COPY

2004年12月6日

the English translation of the surrounded part by the red line on Japanese laid-open patent publication No. 2002-275635

[0125]

A molded case MCA has been formed generally by injection molding of high polymer material. However, the weight of the molded case is now required to reduce in order to achieve the weight-saving of liquid crystal display devices. The present invention is directed to solving of this problem.

[0126]

Fig. 24 is a mimic plan view of a bottom surface of an exemplary molded case. This molded case MCA has bridges BRDG at lines connecting paired parallel sides and openings (cutout windows) WND are formed and surrounded by corresponding sides and bridges. Openings WND are also used for connecting gates FPC and for mounting an interface substrate.

[0127]

Fig. 25 is a mimic plan view of a bottom surface of another exemplary molded case. Like the above example, this molded case MCA has bridges BRDG at lines connecting paired parallel sides and openings (cutout windows) WND are formed and surrounded by corresponding sides and bridges.

[0128]

In this example, at least one of laterally extending bridges is just under a detaining projection SSTP formed on a light transmission plate GLB. This arrangement can prevent enlargement of an interval of concaves formed on the molded case for receiving the detaining projections SSTP of the light transmission plate GLB. This can also prevent the light transmission plate GLB from moving to collide against a wire-shaped lamp when an external shock was applied to the molded case. The liquid crystal display device possesses high reliability.

[0129]

The number and shape of bridges and openings are not limited to those described above.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-275635

(P2000-275635A)

(43) 公開日 平成12年10月6日(2000.10.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)	
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	G 0 2 F 1/1335	5 3 0	2 H 0 3 8
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 E	2 H 0 8 9
			6 0 1 Z	2 H 0 9 1
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00	3 3 1	5 G 4 3 5
G 0 2 F 1/1333		G 0 2 F 1/1333		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-78171

(22) 出願日 平成11年3月23日(1999.3.23)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野3681番地

(72) 発明者 小林 健悟

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(74) 代理人 100093506

弁理士 小野寺 洋二

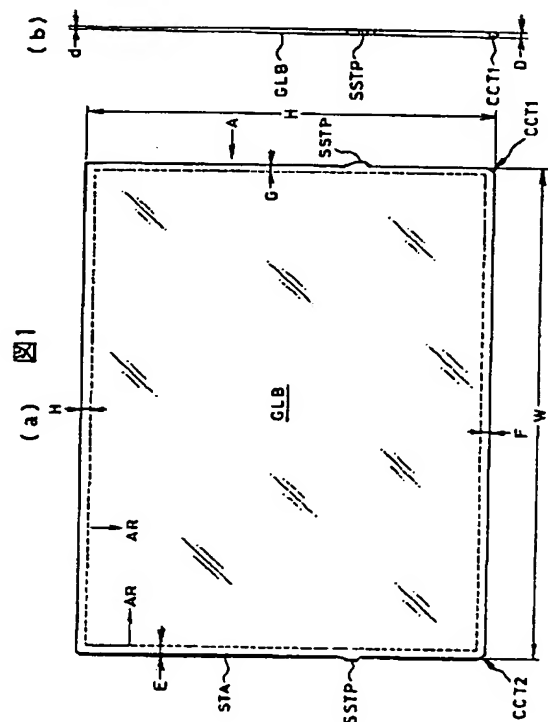
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置の狭額縁化に伴う種々の問題、あるいは光の利用効率を改善させて高画質の画像表示を可能とする。

【解決手段】 2枚の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、液晶パネルの背面に拡散シートとプリズムシートを介して設置したバックライトと、バックライトを反射シートを介して収納するモールドケースと、液晶パネルの有効表示領域ARを露呈する額縁を形成すると共にモールドケース側に延びる側壁を有する金属フレームとを有し、バックライトが略矩形形状の透明板からなる導光板GLBと、この導光板の1辺に沿って設置した線状ランプとから構成され、導光板の線状ランプと直交する2辺に線状ランプに対向する側面に傾斜面を持つ係止突起SSTPを有すると共に、導光板の線状ランプと対向する1辺のコーナー部に、当該コーナー部で隣接する2辺に交差する直線に沿って切断した切欠きCCT1、CCT2を設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 枚の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に拡散シートとプリズムシートを介して設置したバックライトと、
前記バックライトを反射シートを介して収納するモールドケースと、前記液晶パネルの有効表示領域を露呈する額縁を形成すると共に前記モールドケース側に延びる側壁を有する金属フレームとを有し、
前記バックライトが略矩形形状の透明板からなる導光板と、この導光板の 1 辺に沿って設置した線状ランプとから構成され、

前記導光板の前記線状ランプと直交する 2 辺に設けた係止突起であって、少なくとも前記線状ランプに対向する側面に傾斜面を持つ係止突起を有すると共に、前記導光板の前記線状ランプと対向する前記 1 辺のコーナー部に、当該コーナー部で隣接する 2 辺に交差する直線に沿って切断した切欠きを設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 2 枚の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に拡散シートとプリズムシートを介して設置したバックライトと、
前記バックライトを反射シートを介して収納するモールドケースと、前記液晶パネルの有効表示領域を露呈する額縁を形成すると共に前記モールドケース側に延びる側壁を有する金属フレームとを有し、
前記バックライトが略矩形形状の透明板からなる導光板と、この導光板の 1 辺に沿って設置した線状ランプとから構成され、
前記導光板の前記 1 辺と平行な対辺の側壁と前記液晶パネルとは反対側の背面の間に、前記対辺の全長にわたって形成した斜面を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 2 枚の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に拡散シートとプリズムシートを介して設置したバックライトと、
前記バックライトを反射シートを介して収納するモールドケースと、前記液晶パネルの有効表示領域を露呈する額縁を形成すると共に前記モールドケース側に延びる側壁を有する金属フレームとを有し、

前記バックライトが略矩形形状の透明板からなる導光板と、この導光板の 1 辺に沿って設置した線状ランプとから構成され、
前記導光板の前記線状ランプと直交する 2 辺に設けた係止突起であって、少なくとも前記線状ランプに対向する側面に傾斜面を持つ係止突起を有すると共に、前記導光板の前記線状ランプと対向する前記 1 辺のコーナー部に、当該コーナー部で隣接する 2 辺に交差する直線に沿って切断した切欠きを設け、かつ前記導光板の前記 1 辺と平行な対辺の側壁と前記液晶パネルとは反対側の背面の間に、前記対辺の全長にわたって形成した斜面を備え

たことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 2 枚の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に拡散シートとプリズムシートを介して設置したバックライトと、
前記バックライトを反射シートを介して収納するモールドケースと、前記液晶パネルの有効表示領域を露呈する額縁を形成すると共に前記モールドケース側に延びる側壁を有する金属フレームとを有し、
前記バックライトが略矩形形状の透明板からなる導光板と、この導光板の 1 辺に沿って設置した線状ランプとから構成され、

前記導光板の前記 1 辺と平行な対辺の側壁を凸面としたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】 2 枚の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に拡散シートとプリズムシートを介して設置したバックライトと、
前記バックライトを反射シートを介して収納するモールドケースと、前記液晶パネルの有効表示領域を露呈する額縁を形成すると共に前記モールドケース側に延びる側壁を有する金属フレームとを有し、
前記バックライトが略矩形形状の透明板からなる導光板と、この導光板の 1 辺に沿って設置した線状ランプとから構成され、

前記導光板の前記線状ランプと直交する 2 辺に設けた係止突起であって、少なくとも前記線状ランプに対向する側面に傾斜面を持つ係止突起を有すると共に、前記導光板の前記線状ランプと対向する前記 1 辺のコーナー部に、当該コーナー部で隣接する 2 辺に交差する直線に沿って切断した切欠きを設け、かつ前記導光板の前記 1 辺と平行な対辺の側壁を凸面としたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】 前記導光板の表面に光反射量を制御するためのドット状印刷パターンを有し、前記ドット状印刷パターンの印刷密度を前記切欠き近傍において高密度としたことを特徴とする請求項 1～5 の何れかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置に係り、特に、液晶パネルとバックライトを備え、軽量かつ狭額縁化に対応した液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ノート型コンピュータやコンピュータモニター用の高精細かつカラー表示が可能な液晶表示装置では、液晶パネルを背面から照明する光源（所謂、バックライト）を備えている。

【0003】 この種の液晶表示装置は、基本的には少なくとも一方がガラス板等の透明基板からなる 2 枚の基板の間に液晶層を挟持した所謂液晶パネルで構成し、上記液晶パネルの基板に形成した画素形成用の各種電極に選

択的に電圧を印加して所定画素の点灯と消灯を行う形式（単純マトリクス）、上記各種電極と画素選択用のアクティブ素子を形成してこのアクティブ素子を選択することにより所定画素の点灯と消灯を行う形式（アクティブマトリクス）とに大きく分類される。

【0004】従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置は、一方の基板に形成した画素電極と他方の基板に形成した共通電極との間に液晶層の配向方向を変えるための電界を印加する、所謂縦電界方式を採用している（例えば、特開昭63-309921号公報参照）。

【0005】一方、液晶層に印加する電界の方向を基板面とはほぼ平行な方向とする、所謂横電界方式（IPS方式とも言う）の液晶表示装置が実現された。この横電界方式の液晶表示装置としては、2枚の基板の一方に櫛歯電極を用いて非常に広い視野角を得るようにしたものがある（特公昭63-21907号公報、米国特許第4345249号明細書参照）。

【0006】上記何れの形式の液晶表示装置においても、その液晶パネルの照明光源として導光板と線状ランプとから構成したサイドエッジ型バックライト、あるいは複数の線状光源を直接液晶パネルの背面に設置した直下型バックライトとが知られている。

【0007】特に、サイドエッジ型のバックライトはアクリル板等の透明板の少なくとも1つの側縁に沿って線状ランプ（通常は、冷陰極蛍光管）を配置し、この線状ランプからの光を導光板に導入し、導光板の内部を光が伝播する途上で経路変更させて上方に配置した液晶パネルを裏面から照明するように構成されている。

【0008】近年、マルチメディアやモバイルコンピューティングの普及と共に、デスクトップ機と比べて遜色のない性能を有するノートパソコン等の普及が進んでおり、その表示装置も今後は14～15インチ級の大画面サイズのものが実用されていく状況にある。また、デスクトップ型のパソコンなどでも液晶パネルを用いた17～20インチ、あるいはそれ以上の大画面のモニターが要望され、現に製品化がなされている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】特に、ノートパソコン等の上側筐体（蓋の部分）に14～15インチ級のパネルサイズを持つ液晶表示装置を搭載するには、蓋が持つ面積のほとんど全てが有効表示領域となるように、狭額縁化を極限まで押し進める必要がある。

【0010】額縁の領域には固定用の突起などを配置しなければならないため、照明光源であるバックライトの導光板の少なくとも一隅（一般には、二隅や四隅）に隣接する2辺に平行に切り込んだ切り欠き部を形成した構造を有する。

【0011】一方、液晶表示装置の額縁を狭くするためには線状ランプの長さを略々導光板の辺と同サイズにする必要がある。線状ランプは、その両端に電極があり、

この電極からは光放射がないため、電極の付近では導光板から液晶パネルに出射する光量が減少し、輝度が低下する。

【0012】図38は従来のサイドエッジ型バックライトの概略構造を説明する模式平面図である。このサイドエッジ型バックライト（以下、単にバックライトと称する）は、通常は楔状断面の透明アクリル板からなる導光板GLBの一側縁に沿って線状ランプLPを配置し、線状ランプLPからの光を導光板GLBに導入するように構成されている。導光板GLBには、その隅に平面壁が交差する切り欠きCUTCが形成されている。

【0013】しかし、切り欠きが全くないか、上記のような切り欠きを有する導光板を設けたバックライトでは、次に説明するような輝度むらをもたらす。

【0014】切り欠きが全くない導光板ではランプの両端が暗くなり、上述の切り欠きを有する導光板では図39で説明するような輝度むらが生じる。

【0015】図39は輝度むらの発生を説明する図38のA部分の拡大模式図である。狭額縁化を押し進めた場合、線状ランプLPは導光板GLBの入光面である側面の幅と略同等の長さとなる。このような場合、導光板GLBのコーナー部では、線状ランプの電極が原因となる遮蔽領域すなわち輝度低下領域SDWが発生し、液晶パネルの画面上で輝度むらとなる。

【0016】一方、バックライトは高分子材料を好適とするモールドケースに収納し、その上に拡散シートやプリズムシート等の光学フィルム類を介して液晶パネルを積層し、最上層から金属フレームを被せてモールドケースと共に固定して液晶表示装置とする。なお、バックライトとモールドケースの間には反射板などが介挿される。

【0017】バックライトを構成する線状ランプの電極には給電用のランプケーブルが溶接等で固定され、モールドケースの縁に形成したケーブル引回し溝を通して外部に引き出される。

【0018】図40はバックライトをモールドケースに収納したときの線状ランプのランプケーブル引回し構造を説明する要部平面図、図41は図40のA-A線に沿った断面図である。

【0019】バックライトを構成する線状ランプLPはモールドケースMCAに形成したランプ収納溝に導光板GLBの1辺（入光辺）に対向して収納される。線状ランプLPの両端部にある電極ELDにはランプケーブルLPC-P（高圧側）とLPC-N（グラウンド側）が半田等で固定されている。なお、LPC-Nを接続する電極は図示していない。

【0020】グラウンド側のランプケーブルLPC-Nは線状ランプLPと平行に高圧側の電極ELD方向に引き回されて外部に引き出される。高圧側のランプケーブルLPC-PはモールドケースMCAに形成したストッパ

ーSTPRに引っ掛けた後、グランド側のランプケーブルLPC-Nと共に平行に外部に引き出される。

【0021】図40に示したように、このランプケーブルの引回しと引出しのためにモールドケースMCAの平面サイズが制限され、液晶表示装置の狭額縁化を妨げる要因の一つとなっている。

【0022】ところで、液晶表示装置は、上記した液晶パネルとバックライトの他に液晶パネルを駆動するためのドレインドライバやゲートドライバに表示信号を供給するドレインFPC（フレキシブルプリント回路）やゲートFPC、および外部信号ソース（ホストコンピュータ）との信号接続と表示をコントロールする回路を搭載したインターフェース回路基板などが液晶パネルの周辺に設置れる。

【0023】これらのFPCのサイズあるいは実装形態も液晶表示装置を狭額縁化する上で重要である。また、液晶表示装置の筐体となる金属フレーム（上フレーム）やモールドケース（下フレーム）の重量は液晶表示装置全体の軽量化に影響を及ぼす。しかし、金属フレームは表示のための窓を形成する必要と機械的強度の保証の面から、その板厚の薄型、軽量化には制限がある。一方、モールドケースは高分子材料で構成され、比較的板厚が厚いことから、軽量化のために考慮される部分がある。

【0024】しかし、従来技術では、上位した様々な問題点を十分に解決したものは見当たらない。

【0025】本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消すると共に、液晶表示装置の狭額縁化に伴う種々の問題、あるいは光の利用効率を改善させて高画質の画像表示を可能とした液晶表示装置を提供することにある。

【0026】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、導光板のコーナー部に形成する切り欠きの形状を、当該コーナー部で隣接する2辺と交差する直線に沿って切断した三角形とした。また、導光板の線状ランプと直交する側縁に形成する係止突起の線状ランプ側壁面に斜面をもたせることで、衝撃に起因する導光板と線状ランプの衝突、あるいは係止突起の破断を防止する構造とした。その他、本発明は上記目的を達成するために種々の特徴構成を有する。

【0027】本発明の代表的な構成は以下に記述したとおりである。なお、本発明は、前記特許請求の範囲および下記の構成、あるいは後述する実施の形態で説明する構成に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく、種々の変更が可能であることは言うまでもない。

【0028】（1）2枚の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に拡散シートとプリズムシートを介して設置したバックライトと、前記バックライトを反射シートを介して収納するモールドケースと、前記液晶パネルの有効表示領域を露呈する額縁を

形成すると共に前記モールドケース側に延びる側壁を有する金属フレームとを有し、前記バックライトが略矩形形状の透明板からなる導光板と、この導光板の1辺に沿って設置した線状ランプとから構成され、前記導光板の前記線状ランプと直交する2辺に設けた係止突起であって、少なくとも前記線状ランプに対向する側面に傾斜面を持つ係止突起を有すると共に、前記導光板の前記線状ランプと対向する前記1辺のコーナー部に、当該コーナー部で隣接する2辺に交差する直線に沿って切断した切欠きを設けた。

【0029】この構成により、係止突起はモールドケースに設けた係止部に当接して導光板の位置規制と導光板と線状ランプとの衝突を回避し、その斜面は外部からの機械的な衝撃を緩和し、当該係止突起の破損を防止する。

【0030】また、導光板のコーナー部に形成した切欠きは、その内壁面で線状ランプからの光を有効表示領域に反射させ、当該コーナー部での輝度を向上すると共に、線状ランプのランプケーブルの引回しのためのスペースを確保できる。

【0031】（2）2枚の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に拡散シートとプリズムシートを介して設置したバックライトと、前記バックライトを反射シートを介して収納するモールドケースと、前記液晶パネルの有効表示領域を露呈する額縁を形成すると共に前記モールドケース側に延びる側壁を有する金属フレームとを有し、前記バックライトが略矩形形状の透明板からなる導光板と、この導光板の1辺に沿って設置した線状ランプとから構成され、前記導光板の前記1辺と平行な対辺の側壁と前記液晶パネルとは反対側の背面の間に、前記対辺の全長にわたって形成した斜面を備えた。

【0032】この構成により、導光板の対辺に形成した斜面は、導光板内を伝播してきた光を液晶パネル方向に向かう光に光路変更し、あるいは導光板の両面での反射光に変換し、光の利用効率が向上する。

【0033】（3）2枚の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に拡散シートとプリズムシートを介して設置したバックライトと、前記バックライトを反射シートを介して収納するモールドケースと、前記液晶パネルの有効表示領域を露呈する額縁を形成すると共に前記モールドケース側に延びる側壁を有する金属フレームとを有し、前記バックライトが略矩形形状の透明板からなる導光板と、この導光板の1辺に沿って設置した線状ランプとから構成され、前記導光板の前記線状ランプと直交する2辺に設けた係止突起であって、少なくとも前記線状ランプに対向する側面に傾斜面を持つ係止突起を有すると共に、前記導光板の前記線状ランプと対向する前記1辺のコーナー部に、当該コーナー部で隣接する2辺に交差する直線に沿って切断した切

欠きを設け、かつ前記導光板の前記1辺と平行な対辺の側壁と前記液晶パネルとは反対側の背面の間に、前記対辺の全長にわたって形成した斜面を備えた。

【0034】この構成により、係止突起はモールドケースに設けた係止部に当接して導光板の位置規制と導光板と線状ランプとの衝突が回避され、その斜面は外部からの機械的な衝撃を緩和し、当該係止突起の破損が防止される。

【0035】また、導光板のコーナー部に形成した切欠きは、その内壁面で線状ランプからの光を有効表示領域に反射させ、当該コーナー部での輝度を向上すると共に、線状ランプのランプケーブルの引回しのためのスペースを確保する。

【0036】そして、導光板の対辺に形成した斜面は、導光板内を伝播してきた光を液晶パネル方向に向かう光に光路変更し、あるいは導光板の両面での反射光に変換して光の利用効率を向上させる。

【0037】(4) 2枚の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に拡散シートとプリズムシートを介して設置したバックライトと、前記バックライトを反射シートを介して収納するモールドケースと、前記液晶パネルの有効表示領域を露呈する額縁を形成すると共に前記モールドケース側に延びる側壁を有する金属フレームとを有し、前記バックライトが略矩形形状の透明板からなる導光板と、この導光板の1辺に沿って設置した線状ランプとから構成され、前記導光板の前記1辺と平行な対辺の側壁を凸面とした。

【0038】この構成により、導光板の対辺に形成した凸面は、導光板内を伝播してきた光を当該光の出射方向に指向させ、導光板の両面での反射光に変換して光の利用効率が向上する。

【0039】(5) (3)における前記導光板の対辺に形成した斜面、または(4)における前記導光板の対辺に形成した凸面の当該導光板の裏面との境界を液晶パネルの有効表示領域よりも外側に位置させた。

【0040】この構成により、液晶パネルの有効表示領域で輝度むらを生じさせるような影響を及ぼすことなく、光の利用効率が向上する。

【0041】(6) 2枚の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に拡散シートとプリズムシートを介して設置したバックライトと、前記バックライトを反射シートを介して収納するモールドケースと、前記液晶パネルの有効表示領域を露呈する額縁を形成すると共に前記モールドケース側に延びる側壁を有する金属フレームとを有し、前記バックライトが略矩形形状の透明板からなる導光板と、この導光板の1辺に沿って設置した線状ランプとから構成され、前記導光板の前記線状ランプと直交する2辺に設けた係止突起であって、少なくとも前記線状ランプに対向する側面に傾斜面を持つ係止突起を有すると共に、前記導光板の前記線状

ランプと対向する前記1辺のコーナー部に、当該コーナー部で隣接する2辺に交差する直線に沿って切断した切欠きを設け、かつ前記導光板の前記1辺と平行な対辺の側壁を凸面とした。

【0042】この構成により、係止突起はモールドケースに設けた係止部に当接して導光板の位置規制と導光板と線状ランプとの衝突を回避し、その斜面は外部からの機械的な衝撃を緩和し、当該係止突起の破損が防止される。

【0043】また、導光板のコーナー部に形成した切欠きは、その内壁面で線状ランプからの光を有効表示領域に反射させ、当該コーナー部での輝度を向上すると共に、線状ランプのランプケーブルの引回しのためのスペースを確保する。

【0044】そして、導光板の対辺に形成した凸面は、導光板内を伝播してきた光を適切な方向へ指向させ、導光板の両面での反射光に変換して光の利用効率を向上させる。

【0045】(7) (1)、(3)または(6)における前記導光板の表面に光反射量を制御するためのドット状印刷パターンを有し、前記ドット状印刷パターンの印刷密度を前記切欠き近傍において高密度とした。

【0046】この構成において、導光板の表面に印刷したドット状印刷パターンの印刷密度を切欠き近傍において高密度とすることで、導光板のコーナー部での輝度をさらに向上させることができる。

【0047】(8) 2枚の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に拡散シートとプリズムシートを介して設置したバックライトと、前記バックライトを反射シートを介して収納するモールドケースと、前記液晶パネルの有効表示領域を露呈する額縁を形成すると共に前記モールドケース側に延びる側壁を有する金属フレームとを有し、前記液晶パネルを構成する基板の一方の周面に直接搭載した複数のドライバICと、このドライバICの入力端子に表示のための信号を供給する2層配線構造のフレキシブルプリント基板の出力端子を接続してなり、前記フレキシブルプリント基板の入力端子側を前記液晶パネルの背面に設置したバックライトを構成する導光板の裏面に折り曲げて収納した。

【0048】この構成により、フレキシブルプリント基板の厚さが薄く、配線構成が簡単になり、かつ額縁領域にフレキシブル基板の実装スペースを必要としないため、液晶表示装置のさらなる狭額縁化と薄型化が達成される。

【0049】(9) (8)におけるフレキシブルプリント基板の折り曲げ端部に複数の小穴を設けると共に、モールドケースの表面にフレキシブルプリント基板の当該モールドケースと対向する面に搭載した複数のコンデンサを収容する凹部を形成してなり、かつ当該モールドケースとは反対側の面に複数のグランドパッドを露呈させ

た。このグランドパッド上を当該フレキシブルプリント基板の略々全域を覆う導体箔を貼付した。

【0050】この構成により、折り曲げたフレキシブルプリント基板の位置規制とコンデンサの部品高さの吸収がなされて液晶表示装置の薄型化が向上する。さらにフレキシブルプリント基板を覆う導体箔によりフレキシブルプリント基板のグランドパッドの接地を容易にとることができる。

【0051】(10) (8)における前記フレキシブルプリント基板の前記折り曲げ部分の配線幅を前記入力端子部分よりも細くした。

【0052】これにより、フレキシブルプリント基板の折り曲げ収納が容易になる。

【0053】(11) 2枚の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に拡散シートとプリズムシートを介して設置したバックライトと、前記バックライトを反射シートを介して収納するモールドケースと、前記液晶パネルの有効表示領域を露呈する額縁を形成すると共に前記モールドケース側に延びる側壁を有する金属フレームとを有し、前記金属フレームのドレインドライバの実装辺以外の側内壁にバーリングを持つと共に、このバーリングの内壁にネジ溝を形成したネジ穴を穿つと共に、モールドケースの側壁の上記ネジ穴と対応する部分に凹部を形成した。

【0054】この構成により、金属フレームとモールドケースとの固定が確実となり、液晶表示装置の信頼性が向上する。

【0055】(12) 2枚の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に拡散シートとプリズムシートを介して設置したバックライトと、前記バックライトを反射シートを介して収納するモールドケースと、前記液晶パネルの有効表示領域を露呈する額縁を形成すると共に前記モールドケース側に延びる側壁を有する金属フレームとを有し、前記金属フレームのドレインドライバの実装辺の側壁に複数の穴を形成すると共に、モールドケースの側壁の上記穴と対応する部分に突起を形成し、両者を嵌合させて金属フレームとモールドケースとを固定する。

【0056】この構成により、金属フレームとモールドケースとを簡単かつ確実に固定できる。なお、他の辺は金属フレームの側壁端に形成した切欠きをモールドケースの裏面にカシメて固定する。

【0057】(13) 2枚の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に拡散シートとプリズムシートを介して設置したバックライトと、前記バックライトを反射シートを介して収納するモールドケースと、前記液晶パネルの有効表示領域を露呈する額縁を形成すると共に前記モールドケース側に延びる側壁を有する金属フレームとを有し、前記バックライトは略矩形形状の透明板からなる導光板と、この導光板の1辺に

沿って設置した線状ランプとから構成され、前記導光板の前記線状ランプと直交する2辺に前記線状ランプに対向する側面に傾斜面を持つ係止突起を有すると共に、前記導光板の前記線状ランプと対向する前記1辺のコーナー部に、当該コーナー部で隣接する2辺に交差する直線に沿って切断した切欠きを有し、前記線状ランプのランプケーブルを前記導光板の切欠きで形成されるモールドケースの空間を通して引回し、外部に引き出すことを特徴とする。

【0058】この構成としたことにより、ランプケーブルの引回しに要する空間が導光板側に確保できるため、前記モールドケースの幅寸法を小さくすることが可能となり、狭額縁化が達成される。

【0059】(14) (13)における前記線状ランプのランプケーブルを接続する電極部を覆ってゴムブッシュを設けた。

【0060】この構成により、線状ランプは弾性的にモールドケース内に固定されると共に、前記導光板と前記モールドケースの間に介挿し、線状ランプの背面と導光板との入光面とは反対側に延在して折り曲げた反射シートが固定される。

【0061】(15) (14)における反射シートの前記線状ランプの反対側の折り曲げ部分が絶縁体からなり、他の部分を導体とした。より具体的には、当該線状ランプの反対側の折り曲げ部分を含めて反射シートとなる絶縁体のシートと、当該折り曲げ部分を除いて積層された絶縁体のシートとからなる2枚のシートとし、もしくは2枚の積層シートと同様な一体のラミネートシートとしてもよい。

【0062】これにより、外部に対する電磁波が反射シートで抑制され、かつ線状ランプに近接する部分で線状ランプの点灯信号が引き起こす渦電流の発生が防止され、線状ランプの発光能率の低下が抑制される。

【0063】(16) 2枚の基板の間に液晶層を挟持した液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に拡散シートとプリズムシートを介して設置したバックライトと、前記バックライトを反射シートを介して収納するモールドケースと、前記液晶パネルの有効表示領域を露呈する額縁を形成すると共に前記モールドケース側に延びる側壁を有する金属フレームとを有し、前記バックライトが略矩形形状の透明板からなる導光板と、この導光板の1辺に沿って設置した線状ランプとから構成され、前記導光板の前記線状ランプと直交する2辺に前記線状ランプに対向する側面に傾斜面を持つ係止突起を有すると共に、前記導光板の前記線状ランプと対向する前記1辺のコーナー部に、当該コーナー部で隣接する2辺に交差する直線に沿って切断した切欠きを設けてなり、前記モールドケースの前記導光板を収容する底部に、前記線状ランプと平行な少なくとも1つの横梁と、この梁に交差する少なくとも1つの縦梁とで構成される打抜き開口を形成して

なり、前記横梁の1つは前記導光板に形成した係止突起の間を結ぶ線上に位置させた。

【0064】この構成により、前記モールドケースの軽量化が図られ、当該モールドケースに形成した前記係止突起の凹部間の間隔変化が抑制されて、導光板に形成した係止突起が上記凹部からずれたり脱出することが無くなる。

【0065】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、実施例を参照して詳細に説明する。

【0066】図1は本発明による液晶表示装置の実施例のバックライトを構成する導光板の説明図で、(a)は平面図、(b)は(a)の矢印A方向からみた側面図である。なお、(a)の平面図は液晶パネル側からみたものである。

【0067】この導光板GLBは略々矩形形状の亚克力板からなり、同図(a)の下方の辺すなわち入光面に沿って線状ランプが配置される。導光板GLBは、線状ランプが配置される辺(ランプ配置辺)と平行な対辺に向かって厚さが漸減する楔形断面を有する。

【0068】この導光板GLBの側辺、すなわちランプ配置辺に隣接する2辺(側辺)には係止突起SSTPが形成されている。この係止突起SSTPはランプ配置辺側寄り位置に形成されている。

【0069】図示したように、係止突起SSTPはランプ係止辺側に斜面を有し、図示しないモールドケースの対応位置に形成されている凹部に係止することにより、導光板GLBが線状ランプ側に移動するのを阻止している。すなわち、このような係止突起が無いと、外部から衝撃が印加された場合に、導光板GLBが線状ランプに衝突して、これを破壊する恐れがあるからである。

【0070】なお、この係止突起SSTPのランプ係止辺側の少なくとも反対の側には斜面が形成される。また、係止突起SSTPのランプ係止辺は導光板本体から直角に立ち上がった形状としてもよいが、衝撃により導光板にクラックが入るのを防止するため、ランプ係止側も斜面にすることにより、耐衝撃性を高めることができる。

【0071】ランプ配置辺の両隅すなわちコーナー部には切欠きCCT1、CCT2が形成されている。これらの切欠きCCT1、CCT2は、当該コーナー部に隣接する2辺に交差する直線に沿って切断される。

【0072】切欠きCCT1、CCT2のうち、図の右側にある切欠きCCT1は左側の切欠きCCT2よりも若干大きく形成されている。この切欠きCCT1で形成されるスペースには線状ランプのランプケーブルが引き回される。しかし、切欠きCCT1、CCT2は同一の大きさとしてもよい。

【0073】なお、具体的な寸法例を示せば、次のとおりである。すなわち、導光板GLBの横寸法Wは28

8.1mm、縦寸法Hは217.3mmである。また、線状ランプ配置辺である入光面の厚さDは2.2mm、対辺の厚さdは0.6mmである。そして、ARは有効表示領域を示し、E寸法は0.63mm、F寸法は0.7mm、G寸法は0.63mm、H寸法は0.8mmである。なお、側辺には厚さが0.15mmの端面テープSTAが貼付されている。

【0074】図2は本実施例の導光板に形成された切欠き部分の拡大平面図である。導光板GLBの1辺すなわち線状ランプLPを配置する辺の左右コーナーに、それぞれ切欠きCCT1、CCT2が形成されている。

【0075】線状ランプLPの両端には給電用の電極ELDがあり、切欠きCCT1、CCT2は電極ELDと導光板の対向した部分に形成され、横寸法c、bは電極ELDの長さに略々等しいか、電極ELDの長さよりも小さい。具体的には、a寸法は2.0mm、b寸法は1.0mm、c寸法は2.0mm、d寸法は4.0mm、電極ELDはガラス内の電極を含めると6.0mm程度となる。

【0076】図3は導光板のコーナー部に形成した切欠きの光学的効果を説明する要部模式図である。図中の矢印は切欠きに入射する行路を示す。切欠きの斜面では、切欠きが無い場合にこの切欠き部分で吸収される光(図中に点線矢印で示す)が反射し、この反射光が導光板の作用で液晶パネル方向に出射することになり、線状ランプLPの電極ELD部分で生じる輝度低下を改善し、輝度むらが改善されることになる。なお、従来、矩形の切欠きを形成したものがあがるが、矩形の切欠きでは、その切欠きの辺が導光板の辺に直角であるために特定方向の反射光に強弱が生じ、輝度が大きくなる部分と小さくなる部分とが生じ、却って輝度むらをもたらす。

【0077】これに対し、本実施例の切欠きを形成する斜面によれば、反射光は導光板GLBの主面方向に反射するため、従来のような輝度むらを生じることはない。

【0078】図4は従来のバックライトの全体図を示す模式図であり、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A線に沿った断面図を示す。また、図5は図4(b)のB部分すなわち導光板GLBの対辺の拡大断面図である。

【0079】導光板GLBの線状ランプLPの配置辺と平行な対辺は、液晶パネル側の面と直角な側壁となっている。図5に拡大して示したように、導光板GLBを伝播してきた光Lは対辺のB部分における直角面で線状ランプ方向に反射されて減衰し、また反射伝播してきた光は液晶パネルの反対面で反射されて有効表示領域の外側へ反射される。このため、光の利用効率は低下する。

【0080】図6は本発明による液晶表示装置の実施例のバックライトを構成する導光板の対辺の構成例を示す拡大断面図であり、図4(b)のB部分に相当する。本実施例では、導光板GLBの対辺に斜面SLTが形成さ

れている。この斜面SLTは当該対辺の長手方向全域に形成される。

【0081】導光板GLBの対辺にこのような斜面SLTを形成することにより、線状ランプからの光Lは斜面SLTで角度をもって反射し、液晶パネルの有効表示領域方向に指向する。これにより、光の利用効率が向上する。

【0082】図7は本発明による液晶表示装置の実施例のバックライトを構成する導光板の対辺の他の構成例を示す拡大断面図であり、図4(b)のB部分に相当する。本実施例では、導光板GLBの対辺に凸面RNDが形成されている。この凸面RNDは当該対辺の長手方向全域に形成される。

【0083】導光板GLBの対辺にこのような凸面RNDを形成することにより、線状ランプからの光Lは凸面RNDで多方向に反射し、液晶パネルの有効表示領域方向に指向する。これにより、光の利用効率が向上する。

【0084】図8は本実施例の導光板のコーナー部に形成した切欠きの説明図である。この実施例では、導光板GLBの線状ランプ配置辺の両コーナー部(図で左右)のそれぞれに切欠き)コーナーカット(右側: CCT 1、左側CCT 2)を形成してある。

【0085】左右の切欠きの寸法は異なるものとして示してあり、コーナーカット左の寸法は、入光辺(線状ランプ配置辺)の板厚を2.2mm、反入光辺(対辺)の板厚を0.6mmとした場合に、aが2.0mm、bが1.0mm、コーナーカット右(ランプケーブルの引回し側)の寸法は、cが2.0mm、dが4.0mmとしてある。なお、この角寸法は上記に限るものではなく、aを3.0mm、bを2.0または3.0mm、cを3.0または4.0mm、dを6.0mm、等々に設定してもよく、導光板GLBのサイズに応じて最適値に設定する。

【0086】図9は導光板の対辺すなわち反入光辺の断面形状による液晶パネルの平均輝度の変化を検証したパネル平均輝度測定図である。図中の横軸に示した「直角」は従来の導光板、「スラント」は対辺に形成した斜面が液晶パネル方向に向いたもの、「逆スラント」は対辺に形成した斜面が液晶パネルとは反対側の背面に向いた前記図6に示した本発明の実施例、「カマボコ」は対辺の側壁を凸面とした前記図7に示した本発明の他の実施例である。

【0087】なお、対象とした導光板は、入光面の厚さTinが2.7mm、対辺の厚さTendが0.6mmである。

【0088】図9に示されたように、対辺を直角とした従来の導光板を基準とした場合、「逆スラント」の導光板はパネル平均輝度(cd/m²)が1.9%低下し、「逆スラント」としたものでは6.6%向上し、「カマボコ」形状としたものでは4.1%の向上が確認され

た。

【0089】図10は導光板の入光面すなわち線状ランプ設置辺の厚さと対辺の厚さの違いによる液晶パネルの平均輝度を検証したパネル平均輝度測定図である。この図では、入光面の厚さTinが2.7mm、対辺の厚さTendが0.6mmの導光板を基準としてある。なお測定点は液晶パネルPNLの中央と4隅の5点である。

【0090】すなわち、入光面の厚さTinを2.9mm、対辺の厚さTendを0.6mmとすると、パネル平均輝度(cd/m²)が7.3%向上し、Tinを2.7mm、対辺の厚さTendを0.3mmとしたときは5.0%向上した。

【0091】図11は本実施例における導光板の表面に形成するドット印刷パターンの一例を示す平面図である。このドット印刷パターンは、光反射ドットの密度を線状ランプ設置辺(入光辺)側から対辺に向かって漸次密となるように印刷される。

【0092】そして、入光辺側のコーナー部に形成した切欠きCCT 1、CCT 2の近傍では最大の密度となるように印刷されている。この最大印刷密度の部分を拡大して示してある。

【0093】なお、本実施例では光反射印刷をドットとし、その印刷密度を変化させているが、これに代えてドットの大きさを変化させてもよい。さらに、この最大印刷密度の部分は、ベタ印刷としてもよい。

【0094】図12は本発明による液晶表示装置に用いる導光板にお形成する係止突起の他例を説明する要部模式図である。導光板GLBの両側辺に形成する係止突起SSTPは、線状ランプと反対側に傾斜を有するものであればよく、同図(a)に示したように係止側が直角であつてもよい。しかし、傾斜とした方が当該係止突起での反射光で局所的な輝度上昇が生じるのを抑制できる。また、この斜面に曲率を持たせてもよく、外側に凹となる同図(b)または外側に凸となる同図(c)に示した形状とすることもできる。また、耐衝撃性の面からは、同図(a)~(c)に示したような傾斜に加え、同図(d)のように係止側にも傾斜(θ_1)を設けることが望ましい。

【0095】なお、この係止突起SSTPを受けるためのモールドケース側に形成する凹部は、導光板GLBの係止突起SSTPをそのまま受ける形状でも、あるいは係止突起SSTPの斜面を角で受ける矩形状としてもよい。

【0096】これら形状の係止突起SSTPにより、外部からの衝撃を当該係止突起SSTPがモールドケースの凹部に伝達する際に、当該係止突起SSTPへの反力が分散して軽減され、係止突起SSTPの損傷や変形が防止される。

【0097】図13は本発明による液晶表示装置を構成する液晶パネルの周縁に実装される駆動ICとこの駆動

ICに表示のための信号を供給するフレキシブルプリント基板の説明図である。

【0098】図13に向かって液晶パネルPNLの左の辺には、所謂ゲート駆動IC（ゲートドライバ）が搭載され、この駆動ICの入力端子にフレキシブルプリント基板FPC1の出力端子が接続されている。また、液晶パネルPNLの下辺にはドレイン駆動IC（ドレインドライバ）が搭載され、この駆動ICの入力端子にフレキシブルプリント基板FPC2の出力端子が接続されている。

【0099】ゲートドライバの駆動IC、ドレインドライバの駆動ICは液晶パネルPNLの下側基板上に直接搭載される、所謂フリップチップ方式またはチップオンガラス（COG）方式である。

【0100】ドレインドライバのFPC2は一枚の絶縁フィルム基板の表裏にプリント配線を形成した2層のプリント基板であり、従来の6層あるいは8層等の多層配線のプリント基板と異なり、基板幅は比較的幅広となっている。そして、駆動ICに接続する出力端子側とは反対の辺にはコンデンサCDC、位置規制穴HOLE、および接地パッド（グラウンドパッド）GPADが形成されている。

【0101】このフレキシブルプリント基板FPC2は折り曲げ窓BNTWの部分で矢印のように液晶パネルPNLの裏面に折り曲げて当該液晶パネルと導光板の積層体の背面に位置するモールドケースの背面に固定される。なお、ゲートドライバのFPC1も同様に折り曲げられるが、このFPC1は液晶パネルPNLの下側基板の裏に固定される。

【0102】図14はドレインドライバのフレキシブルプリント基板の折り曲げ固定した状態を示すモールドケース側からみた要部図である。また、図15は図14の断面図であり、（a）は図14のA-A線で切断した断面図、（b）は図14のB-B線で切断した断面図である。そして、図16はフレキシブルプリント基板FPC2の接地構成を説明する要部平面図である。

【0103】図13でも説明したが、このフレキシブルプリント基板FPC2は駆動ICに接続する出力端子側の形成した折り曲げ窓BNTWの部分で折り曲げられてモールドケースMCAの背面に固定されている。

【0104】モールドケースMCAには、フレキシブルプリント基板FPC2に形成した位置規制穴HOLEに嵌入する突起PRJNが設けてあり、両者の嵌合でフレキシブルプリント基板FPC2は所定の位置に位置づけられる。

【0105】また、このフレキシブルプリント基板FPC2にはコンデンサCDCが搭載されており、フレキシブルプリント基板FPC2がモールドケースMCAの背面に折り曲げられたときに、モールドケースMCAに形成された凹部ALCVにコンデンサCDCが着座して当該フレキシブルプリント基板FPC2の外表面が平坦とな

るように構成されている。これによって、上記位置規制穴HOLEと突起PRJNの作用に加えてフレキシブルプリント基板FPC2の位置が確実に固定できると共に、液晶表示装置の全体厚が低減される。

【0106】さらに、図16に示したように、このフレキシブルプリント基板FPC2の上面を覆って銅箔を好適とする導体箔GNDPが設けられ、フレキシブルプリント基板FPC2の表面を覆うレジン（絶縁膜）を除去して露呈されている複数のグラウンドパッドGPADを金属フレキシブルを介して接地に接続している。図中、PCBはインターフェース回路基板を示す。

【0107】なお、導体箔GNDPの裏面には導電性粘着材ADHが塗布されており、この導電性粘着材ADHにより導体箔GNDPが固定される。

【0108】上記実施例では、フレキシブルプリント基板FPC2のグラウンドパッドGPADを接地するために導電性粘着材を塗布した単一の銅箔等の導体箔GNDPを用いたが、このようなものに限らず、例えば銅箔にPET等のプラスチックシートを積層して上記グラウンドパッドGPADに対応する部分のPETを除去して接地を取る構造としたものを用いることもできる。

【0109】図17はフレキシブルプリント基板に形成した端子部の拡大部分図であり、図13～図16で説明したドレインドライバ側のフレキシブルプリント基板基板FPC2の配線構造を模式的に示したものである。

【0110】すなわち、このフレキシブルプリント基板FPC2はその出力端子THSNをドレインドライバICの入力端子配線に接続し、折り曲げ線BNTLで折り曲げられる。この折り曲げ線BNTLの領域にある配線は他の部分よりも幅狭に形成されている。このため、折り曲げ窓BNTWの存在との相乗効果でフレキシブルプリント基板FPC2はモールドケースの背面に正確に折り曲げられる。

【0111】図18は本発明によるフレキシブルプリント基板の配線構造を説明する断面模式図である。前記したように、フレキシブルプリント基板FPC2は一枚の絶縁基板（ベースフィルム）BSFMの表裏に配線DTAが形成され、その各配線DTAを覆って絶縁フィルムZEFMが成膜されている。

【0112】前記したグラウンドパッドは、この絶縁フィルムZEFMを剥離することで露呈され、その上層を覆う導体箔と電気的に接続される。

【0113】図19は本発明による液晶表示装置の実施例の構造を説明する線状ランプ設置部分の要部断面図、図20は本発明による液晶表示装置の実施例の構造を説明する線状ランプ設置部分の対辺の要部断面図である。液晶表示装置は液晶パネルPNL、導光板GLB、金属フレームSHD、モールドケースMCAを積層し固定して構成される。

【0114】液晶パネルPNLは、その両面に偏光板が

貼付されており、導光板GLBとの間に拡散シートとプリズムシートからなる光学シートSPS/PRSが介挿されている。導光板GLBはモールドケースMCAの保持されており、その背面には反射シートRFSが設置されている。

【0115】反射シートRFSは線状ランプLPの下面および導光板GLBとは反対側の側面まで折り曲げられており、線状ランプLPのランプ反射板としての機能も有する。なお、線状ランプLPの上方には別体の反射シートRFSが設置されている。

【0116】ランプケーブルLPC（ここではLPC-N）はモールドケースMCAに形成した溝を引回して高圧側のランプケーブルLPC-Pと共に外部に引き出される。

【0117】フレキシブルプリント基板FPC2は液晶パネルPNLに搭載した駆動ICからモールドケースMCAの背面に折り曲げられて前記した構造で固定される。そして、そのグランドパッドは導体箔GNDPを介して金属フレームSHDに接地される。

【0118】図20に示した対辺側の金属フレームSHDの側壁にはパーリングをもつと共に内壁にネジ溝を切ったネジ穴TSCHが形成されている。このネジ穴TSCHに対応するモールドケースMCAの側壁にはネジ受け用の凹部STHが形成されている。なお、凹部STHにネジ溝を形成してもよい。

【0119】図21はモールドケースへの線状ランプと導光板の収納とランプケーブルの引き回し状態を説明する部分図であり、(a)は平面図、(b)は(a)を矢印A方向からみた側面図を示す。

【0120】導光板GLBのコーナー部には切欠きCCT1が形成されており、線状ランプLPの電極ELDに取り付けた高圧側のランプケーブルLPC-Pを導光板GLBの切欠きで形成される空間を引回すことによって、モールドケースMCAの線状ランプLPの長手方向サイズを低減することができる。

【0121】なお、接地側のランプケーブルLPC-Nは高圧側のランプケーブルLPC-Pの下方を引き回して外部に引き出す。

【0122】さらに、線状ランプLPの電極部分にはゴムブッシュGBが装着されており、電極部分の安定保持と導光板GLBの上方に設置される拡散シートの保持固定を行っている。

【0123】図22は本発明による液晶表示装置の実施例の構造を説明する反射シートの構成を説明する平面図、図23は反射シートと線状ランプの位置関係を説明する要部図である。反射シートRFSは導光板の背面の全面から線状ランプの背面および導光板と反対側の側壁に屈曲された屈曲部BNTWを有する。そして、この反射シートRFSは導電材からなり、その線状ランプの背面および導光板と反対側の側壁には絶縁材INSが設

けられてる。なお、この絶縁材INSが設けられる部分のみを絶縁体の別部材で構成してもよい。

【0124】この構成により、外部に対する電磁波が反射シートで抑制され、かつ線状ランプに近接する部分で線状ランプの点灯信号が引き起こす渦電流の発生が防止され、線状ランプの発光効率の低下が抑制される。

【0125】ところで、モールドケースMCAは一般的に全面有底の高分子材料を用いた射出成形で構成されていた。しかし、液晶表示装置の軽量化に伴い、このモールドケース自体の重量が大きな比率を占めるようになった。本発明は、この点を考慮して次のような構成を採用した。

【0126】図24はモールドケースの底面構造の一構成例を説明する平面模式図である。すなわち、本例のモールドケースMCAは基本的には平行する一対の2辺間を結ぶ位置に梁BRDGを有し、これらの梁BRDGで区画される開口WNDが形成されている。なお、ゲートFPCやインターフェース基板の収納領域にはコネクタの挿抜のためのスペースを確保するための開口WND等、組立てあるいは実装作業に必要な構成としてある。

【0127】図25はモールドケースの底面構造の他の構成例を説明する平面模式図である。すなわち、本構成例も上記一例と同様にモールドケースMCAは基本的には平行する一対の2辺間を結ぶ位置に梁BRDGを有し、これらの梁BRDGで区画される開口WNDが形成されている。

【0128】本構成例では、少なくとも横方向に延びる梁BRDGの一つは導光板GLBに形成されている係止突起SSTPの直下に位置するように形成されている。この構成としたことによって、導光板GLBの係止突起SSTPを受けるためにモールドケースに形成されている凹部間の間隔拡大が抑制される。そのため、外部から衝撃が加わった場合に導光板GLBが移動して線状ランプに衝突するような不具合が防止され、信頼性の高い液晶表示装置を提供できる。

【0129】なお、上記の梁BRDGの数や開口WNDの個数、形状は上記したものに限るものではない。

【0130】図26は本発明による液晶表示装置の組立て形状を説明する展開斜視図である。また、図27は金属フレームとモールドケースとの固定構造を説明する要部断面図である。なお、線状ランプ、反射シート、拡散シート、プリズムシート等は図示を省略してある。

【0131】液晶パネルPNLとバックライトを構成する導光板GLBは金属フレームSHDとモールドケースMCAとでサンドイッチされ、ドレイン側のフレームプリント基板FPC2の設置辺（線状ランプの設置辺）は図27の(a)に示したように金属フレームSHDに形成した穴HOLLと、モールドケースMCAに形成した突起PRJNとの嵌合で固定される。また、その他の辺は金属フレームSHD側に形成した爪NLをモールド

ケースMCAの背面にかしめることによって固定される。なお、対辺側の固定には図27の(b)に示したように(前記図20で説明)ネジSCRによる固定も採用される。しかし、必要に応じて、このネジによる固定も他の辺の固定に使用可能である。

【0132】次に、本発明による液晶表示装置の他の構成部分および実装例について説明する。

【0133】図28は液晶パネルのガラス基板の周縁に駆動ICを搭載した様子を説明する要部平面図、図29は図28のA-A線で切断した断面図である。

【0134】図28、図29において、PNLは液晶表示素子、SUB1は一方のガラス基板(アクティブマトリクス基板:下側基板)、SUB2は他方のガラス基板(カラーフィルタ基板:上側基板)、SLは液晶LCを封止するシール材、ARは有効表示領域、COMは導電ビーズや銀ペースト等を介して上側基板SUB2側の共通電極パターンに電気的に接続させる下側基板SUB1上の電極、TDM、GTMは駆動ICからの出力信号を有効表示部AR内の配線に供給する配線、ACF1、ACF2は異方性導電膜、Tdは駆動ICへ入力信号を供給する入力配線、ALCは位置合わせマーク、PSV1、PSV2は保護膜、SILシリコン層、BMはブラックマトリクス、POL1、POL2は偏光板、EPXはエポキシ樹脂、BUMPは駆動ICの金バンプ、d1、d2は電極(ITO)、TMはドレイン側フレキシブルプリント基板FPC2の出力端子、BFIはフレキシブルプリント基板FPC2のベースフィルムである。駆動IC(ドレインドライバ)の金バンプBUMPはITOからなる電極d1、d2に導電接続されている。

【0135】なお、図28では上側基板SUB2は一点鎖線で示してあるが、図29に示したように下側基板SUB1の上方に重なって位置し、シール材SLにより、有効表示領域ARを含んで液晶LCを封止している。

【0136】異方性導電膜ACFは、一列に並んだ複数個の駆動用IC部分に共通して細長い形状となったもの(ACF2)と上記複数個の駆動用ICへの入力配線パターン部分に共通して細長い形状となったもの(ACF1)を別々に貼り付ける。

【0137】パッシベーション膜(保護膜)PSV1、PSVは、図29にも示したように、電食防止のためにできる限り配線部を被覆し、露出部分は異方性導電膜ACF1にて覆うようにする。さらに、駆動用ICの側面周辺は、シリコン樹脂SILが充填され、保護が多重化されている。

【0138】図30は液晶パネルとその外周部に配置される駆動回路等の回路構成を説明するブロック図である。この構成では、薄膜トランジスタ(TFT)型液晶パネルPNLの下側にドレインドライバDDRが配置され、図の左側にゲートドライバGDR、コントローラCRRと電源PWUを搭載したプリント基板PCBが配置

される。

【0139】ドレインドライバDDRは下側基板に搭載され、このドレインドライバを構成する駆動IC(IC1、・・・IC_M)の表示のための信号を供給するフレキシブルプリント基板は、前記した2層のフレキシブル基板をモールドケースの背面に折り曲げて実装する。コントローラCRRと電源PWUを実装したインターフェイス基板PCBは液晶パネルPNLの短辺の外周部に配置されたゲートドライバGDRに接続して液晶パネルPNLの背面に折り曲げたフレキシブルプリント基板の裏面に配置される。

【0140】図31は液晶パネルの等価回路の説明図である。薄膜トランジスタTFTは隣接する2本のドレイン信号線DLと、隣接する2本のゲート信号線GLとの交差領域に配置される。薄膜トランジスタTFTのドレイン電極とゲート電極は、それぞれドレイン信号線DLとゲート信号線GLに接続される。

【0141】薄膜トランジスタTFTのソース電極は画素電極に接続され、画素電極とコモン電極との間に液晶層が設けられているので、薄膜トランジスタTFTのソース電極との間には液晶容量(C_{LC})が等価的に接続される。薄膜トランジスタTFTはゲート電極に正のバイアス電圧を印加すると導通し、負のバイアス電圧を印加すると不導通となる。また、薄膜トランジスタTFTのソース電極と前ラインのゲート信号線との間には、保持容量C_{hold}が接続される。

【0142】なお、ソース電極、ドレイン電極は本来その間のバイアス極性によって決まるもので、この液晶表示装置ではその極性は動作中反転するので、ソース電極、ドレイン電極は動作中入れ替わるものと理解されたい。しかし、以下の説明では、便宜上一方をソース電極、他方をドレイン電極と固定して説明する。

【0143】図32はゲートドライバとドレインドライバに対する表示データとクロック信号の流れの説明図である。

【0144】また、ドレインドライバ103の前段のキャリア出力は、そのまま次段のドレインドライバ103のキャリア入力に与えられる。

【0145】図33は液晶層に交流電圧を印加するコモン対称法の駆動方法の原理(a)およびドット反転法を使用した場合のドレインドライバの駆動電圧とコモン電極に印加される液晶駆動電圧との関係(b)の説明図である。

【0146】図33(a)に示したコモン対称法とは、コモン電極に印加される電圧を一定とし、画素電極に印加する電圧を、コモン電極に印加される電圧を基準として、交互に正、負の電圧とする方法である。このコモン対称法は、低消費電力と表示品質の点で優れているドット反転法あるいはVライン反転法が使用可能である。

【0147】図33(b)において、ドレインドライバ

の液晶駆動電圧は、液晶パネルの表示面に黒を表示する場合の液晶駆動電圧を示している。図示したように、ドレインドライバから奇数番目の映像信号線に出力される液晶駆動電圧（VDH）と、ドレインドライバDDRから出力される偶数番目の映像信号線に出力される液晶駆動電圧（VDL）とは、コモン電極に印加される液晶駆動電圧Vcomに対して逆極性、即ち、奇数番目の映像信号線に出力される液晶駆動電圧（VDH）が正極性（負極性）であれば、偶数番目の映像信号線に出力される液晶駆動電圧（VDL）は負極性（正極性）である。

【0148】そして、その極性は1ライン毎に反転され、さらに、各ライン毎の極性がフレーム毎に反転される。このドット反転法を使用することにより、隣り合う信号線に印加される電圧が逆極性となるため、コモン電極やゲート電極に流れる電流が隣り同志で打ち消し合い、消費電力を低減することができる。

【0149】また、コモン電極に流れる電流が少なく、電圧降下が大きくならないため、コモン電極の電圧レベルが安定し、表示品質の低下を最小限に抑えることができる。

【0150】図34は液晶パネルの各ドライバの概略構成と信号の流れを示すブロック図である。表示制御装置201、バッファ回路210は図32に示したコントローラCRRに設けられ、ドレインドライバ211はドレインドライバDDRに、ゲートドライバ206はゲートドライバGDRに相当する。

【0151】ドレインドライバ211は表示データのデータラッチ部と出力電圧発生回路とから構成される。また、階調基準電圧生成部208、マルチプレクサ209、コモン電圧生成部202、コモンドライバ203、レベルシフト回路207、ゲートオン電圧生成部204、ゲートオフ電圧生成部205、およびDC-DCコンバータ212は図32の電源部PWUに設けられる。

【0152】図35は情報処理装置の本体コンピュータ（ホスト）からコントローラに入力される表示データおよびコントローラからドレインドライバとゲートドライバに出力される信号を示すタイミング図である。コントローラCRRは本体コンピュータからの制御信号（クロック信号、表示タイミング信号、同期信号）を受けて、ドレインドライバDDRへの制御信号としてクロックD1（CL1）、シフトクロックD2（CL2）および表示データを生成し、同時にゲートドライバGDRへの制御信号として、フレーム開始指示信号FLM、クロックG（CL3）および表示データを生成する。

【0153】なお、本体からの表示信号の伝送に低電圧差動信号（LVDS信号）を用いる方式では、本体コンピュータからのLVDS信号をインターフェイス基板PCBに搭載したLVDS受信回路で元の信号に変換してからゲート駆動ICおよびドレイン駆動ICに供給する。

【0154】図35から明らかなように、ドレインドライバのシフト用クロック信号D2（CL2）は本体コンピュータから入力されるクロック信号（CLK）および表示データの周波数と同じであり、XGA表示素子では約40MHzの高周波となり、EMI対策が重要となる。

【0155】図36は本発明による液晶表示装置を実装したノートパソコンの一例を示す外観図である。このノートパソコンの表示部に実装する液晶表示装置を構成する液晶パネルは、その下辺に線状ランプLPを設置してある。

【0156】図37は本発明による液晶表示装置を実装したデスクトップ型モニターの一例を示す外観図である。このモニターの表示部に実装する液晶表示装置を構成する液晶パネルは、その上辺に線状ランプLPを設置してある。

【0157】本発明による液晶表示装置は、図36、図37に示したようなノートパソコンやデスクトップ型モニター、その他の機器の表示デバイスにも使用できることは言うまでもない。

【0158】なお、本発明は上記した液晶パネルの一方の基板に駆動ICを直接搭載したチップオンガラス方式の液晶表示装置にのみ適用するものではなく、駆動IC（集積回路チップ）の実装をTCPを用いた液晶パネル、あるいは単純マトリクス方式の液晶パネルを用いた液晶表示装置にも同様に適用できる。

【0159】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、液晶表示装置を構成する液晶パネルの狭額縁化に伴う種々の問題やバックライト光の利用効率を改善し、輝度むらが少なく、機械的な強度が向上した高画質の画像表示を可能とし、かつ高信頼性の液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示装置の実施例のバックライトを構成する導光板の説明図である。

【図2】図1に示した実施例の導光板に形成された切欠き部分の拡大平面図である。

【図3】導光板のコーナー部に形成した切欠きの光学的効果を説明する要部模式図である。

【図4】従来のバックライトの全体図を示す模式図である。

【図5】図4（b）のB部分すなわち導光板の対辺の拡大断面図である。

【図6】本発明による液晶表示装置の実施例のバックライトを構成する導光板の対辺の構成例を示す拡大断面図である。

【図7】本発明による液晶表示装置の実施例のバックライトを構成する導光板の対辺の他の構成例を示す拡大断面図である。

【図 8】本発明による液晶表示装置の実施例における導光板のコーナー部に形成した切欠きの説明図である。

【図 9】導光板の対辺すなわち反入光辺の断面形状による液晶パネルの平均輝度の変化を検証したパネル平均輝度測定図である。

【図 10】導光板の入光面すなわち線状ランプ設置辺の厚さと対辺の厚さの違いによる液晶パネルの平均輝度を検証したパネル平均輝度測定図である。

【図 11】本発明による液晶表示装置の実施例における導光板の表面に形成するドット印刷パターンの一例を示す平面図である。

【図 12】本発明による液晶表示装置に用いる導光板にお形成する係止突起の他例を説明する要部模式図である。

【図 13】本発明による液晶表示装置を構成する液晶パネルの周縁に実装される駆動 IC とこの駆動 IC に表示のための信号を供給するフレキシブルプリント基板の説明図である。

【図 14】ドレインドライバのフレキシブルプリント基板の折り曲げ固定した状態を示すモールドケース側からみた要部図である。

【図 15】図 15 は図 14 の断面図である。

【図 16】フレキシブルプリント基板 FPC2 の接地構成を説明する要部平面図である。

【図 17】フレキシブルプリント基板に形成した端子部の拡大部分図である。

【図 18】本発明によるフレキシブルプリント基板の配線構造を説明する断面模式図である。

【図 19】本発明による液晶表示装置の実施例の構造を説明する線状ランプ設置部分の要部断面図である。

【図 20】本発明による液晶表示装置の実施例の構造を説明する線状ランプ設置部分の対辺の要部断面図である。

【図 21】モールドケースへの線状ランプと導光板の収納とランプケーブルの引き回し状態を説明する部分図である。

【図 22】本発明による液晶表示装置の実施例の構造を説明する反射シートの構成を説明する平面図である。

【図 23】反射シートと線状ランプの位置関係を説明する要部図である。

【図 24】モールドケースの底面構造の一構成例を説明する平面模式図である。

【図 25】モールドケースの底面構造の他の構成例を説明する平面模式図である。

【図 26】本発明による液晶表示装置の組立て形状を説明する展開斜視図である。

【図 27】金属フレームとモールドケースとの固定構造*

* を説明する要部断面図である。

【図 28】液晶パネルのガラス基板の周縁に駆動 IC を搭載した様子を説明する要部平面図である。

【図 29】図 28 の A-A 線で切断した断面図である。

【図 30】液晶パネルとその外周部に配置される駆動回路等の回路構成を説明するブロック図である。

【図 31】液晶パネルの等価回路の説明図である。

【図 32】ゲートドライバとドレインドライバに対する表示データとクロック信号の流れの説明図である。

【図 33】液晶層に交流電圧を印加するコモン対称法の駆動方法の原理およびドット反転法を使用した場合のドレインドライバの駆動電圧とコモン電極に印加される液晶駆動電圧との関係の説明図である。

【図 34】液晶パネルの各ドライバの概略構成と信号の流れを示すブロック図である。

【図 35】情報処理装置の本体コンピュータ（ホスト）からコントローラに入力される表示データおよびコントローラからドレインドライバとゲートドライバに出力される信号を示すタイミング図である。

【図 36】本発明による液晶表示装置を実装したノートパソコンの一例を示す外観図である。

【図 37】本発明による液晶表示装置を実装したデスクトップ型モニターの一例を示す外観図である。

【図 38】従来のサイドエッジ型バックライトの概略構造を説明する模式平面図である。

【図 39】輝度むらの発生を説明する図 38 の A 部分の拡大模式図である。

【図 40】バックライトをモールドケースに収納したときの線状ランプのランプケーブル引回し構造を説明する要部平面図、図 41 は図 40 の A-A 線に沿った断面図である。

【図 41】図 40 の A-A 線に沿った断面図である。

【符号の説明】

LP 線状ランプ（冷陰極蛍光管）

GLB 導光板

CCT1, CCT2 切欠き

SSTP 係止突起

SHD 金属フレーム

PNL 液晶表示パネル

PRS プリズムシート

SPS 拡散シート

RFS 反射シート

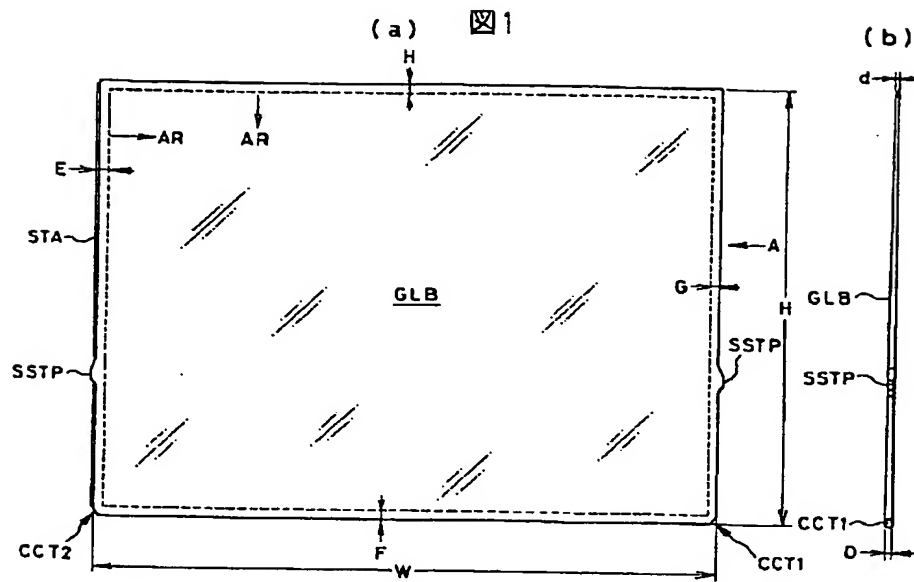
MCA モールドケース

LP 線状ランプ

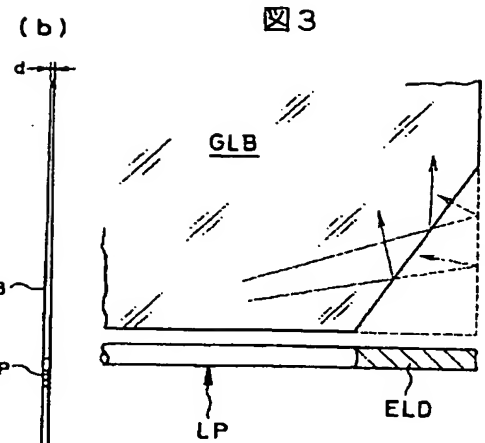
LPC ランプケーブル

GB ゴムブッシュ。

【図 1】

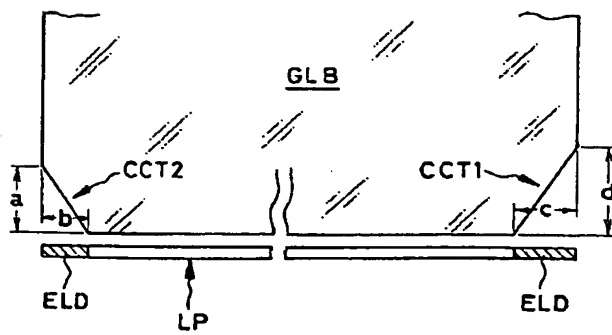


【図 3】



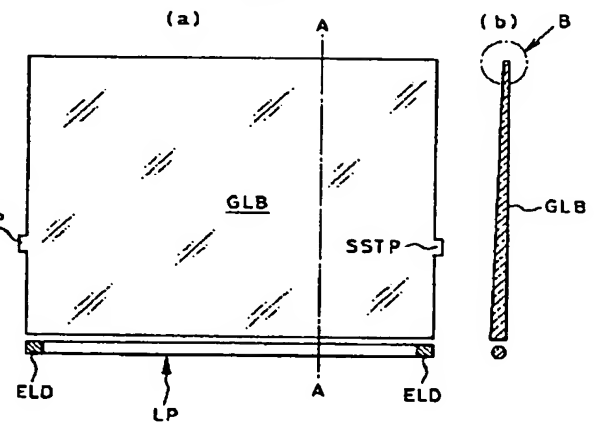
【図 2】

図 2



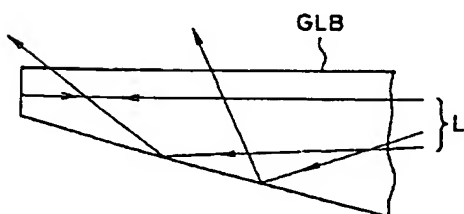
【図 4】

図 4



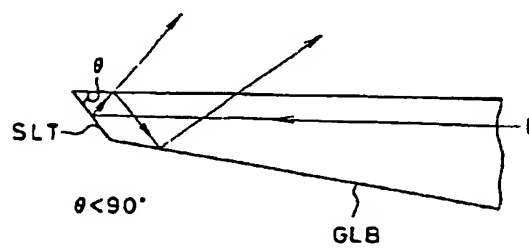
【図 5】

図 5



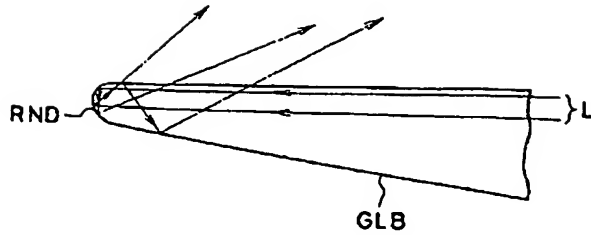
【図 6】

図 6



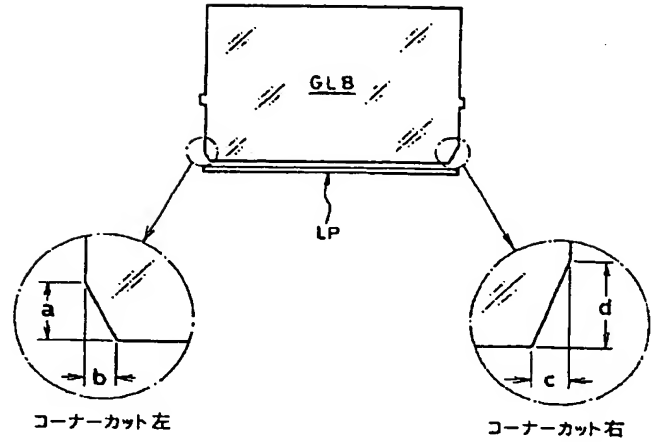
【図 7】

図 7



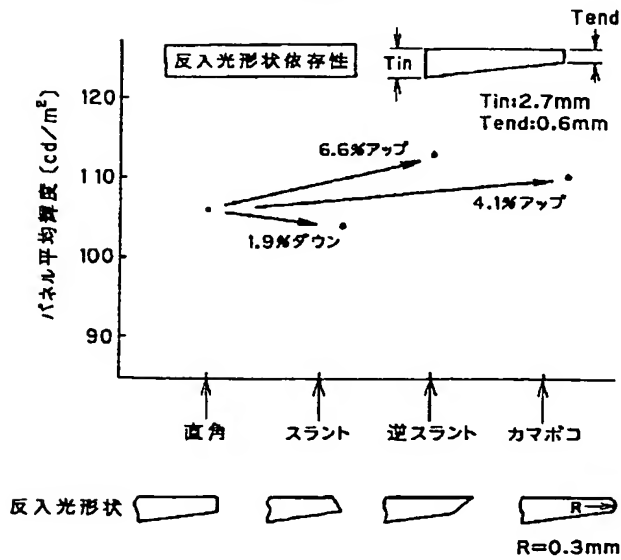
【図 8】

図 8



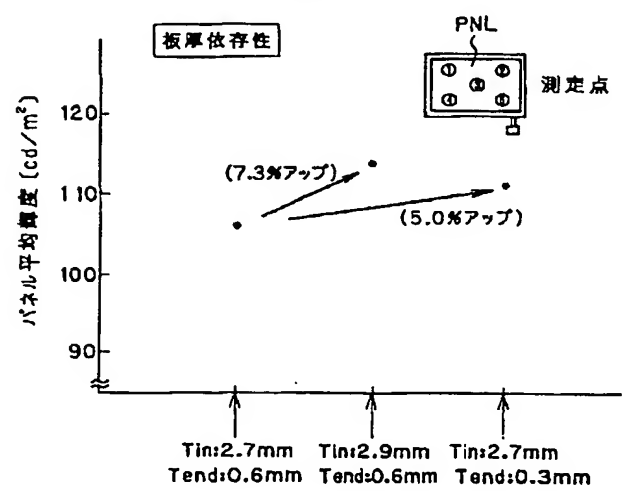
【図 9】

図 9



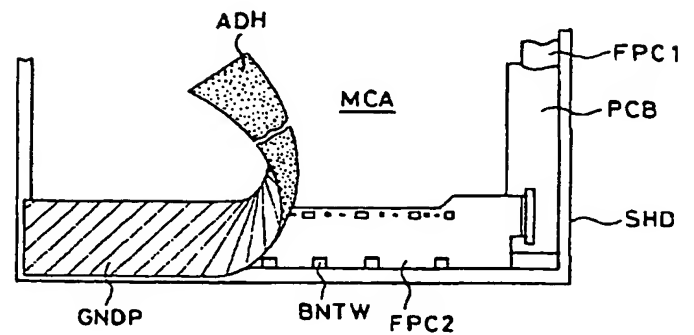
【図 10】

図 10



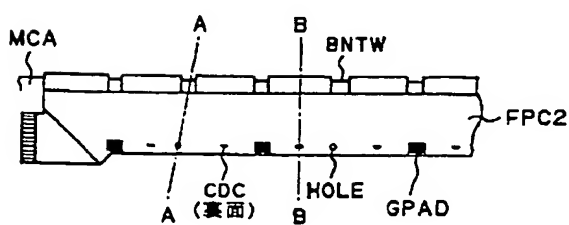
【図 16】

図 16



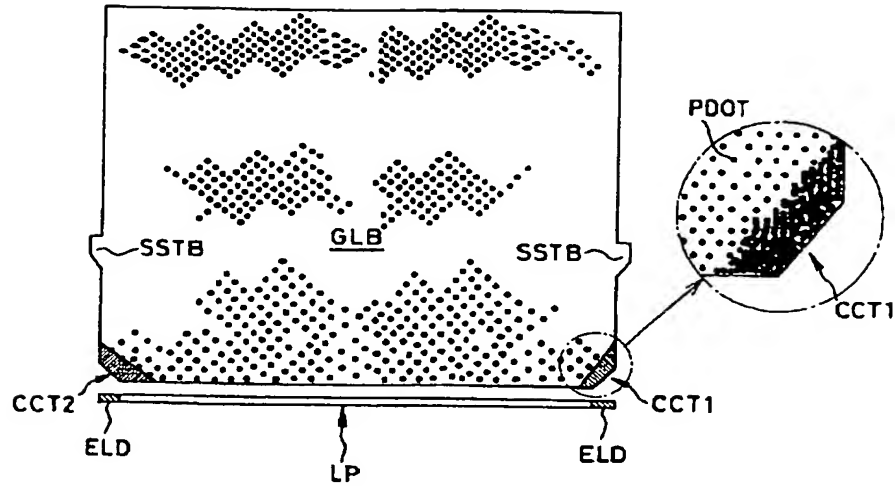
【図 14】

図 14



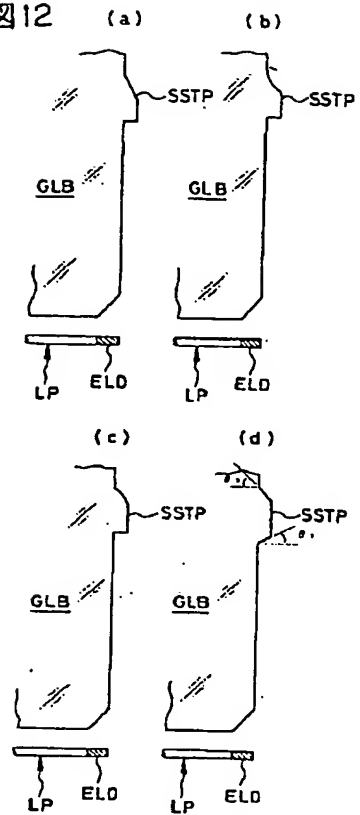
【図 11】

図 11



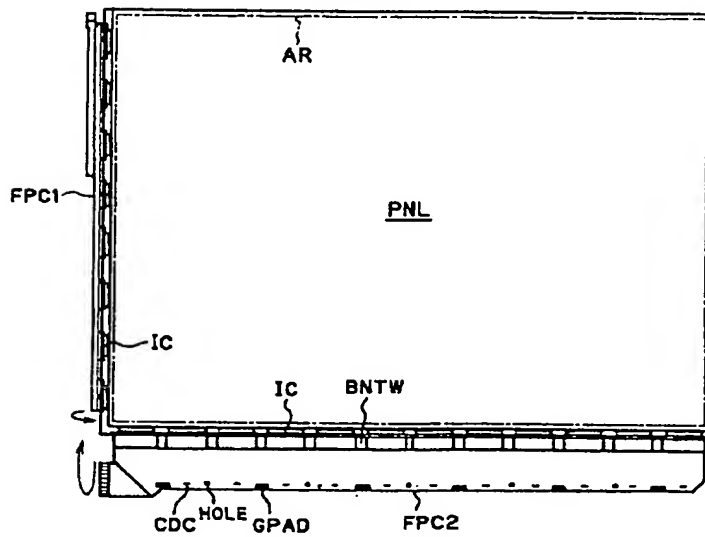
【図 12】

図 12



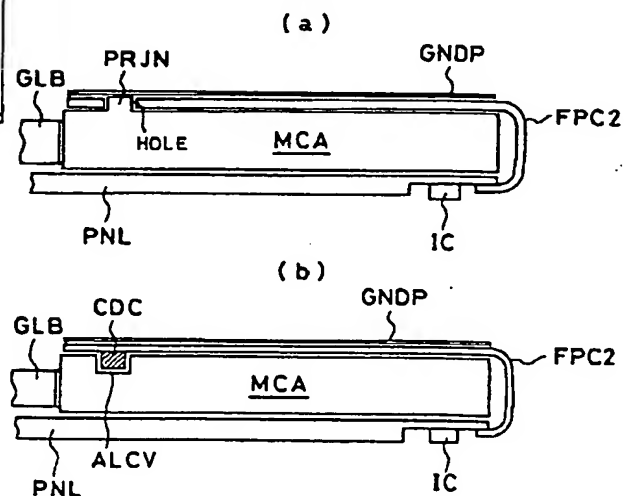
【図 13】

図 13



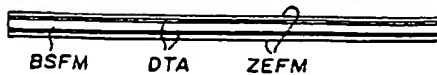
【図 15】

図 15

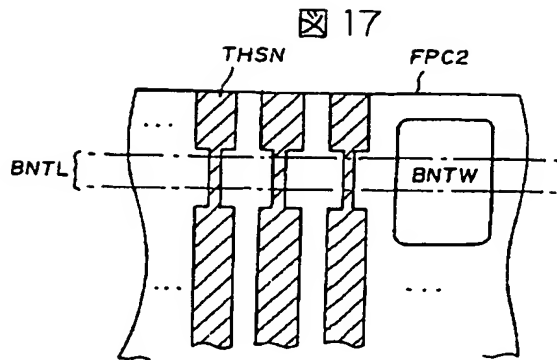


【図 18】

図 18

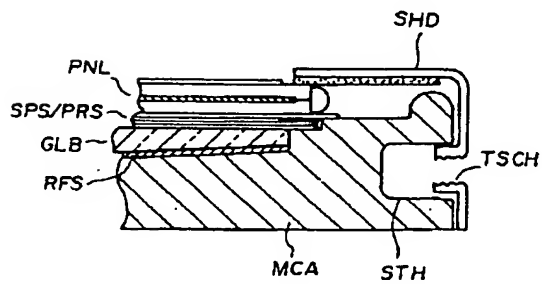


【図 17】



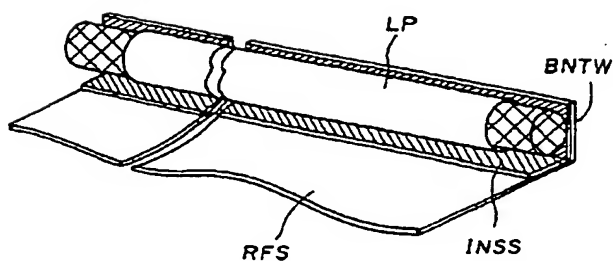
【図 20】

図 20



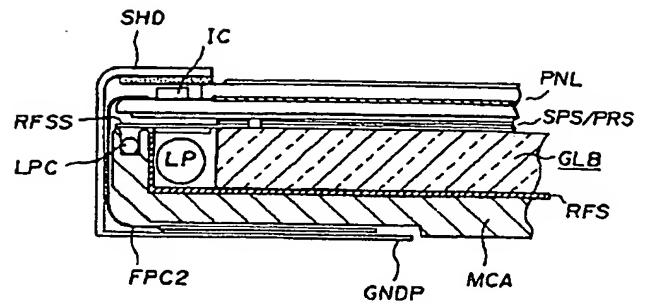
【図 23】

図 23



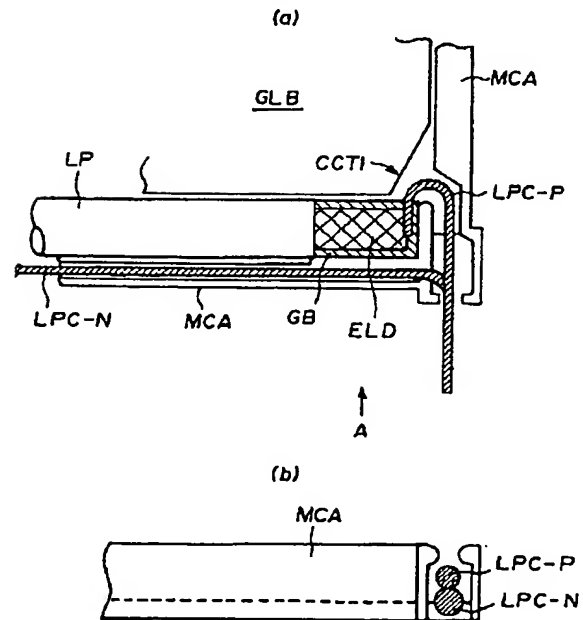
【図 19】

図 19



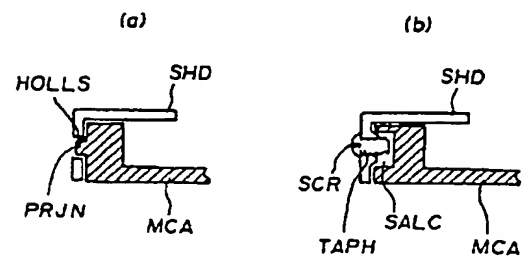
【図 21】

図 21



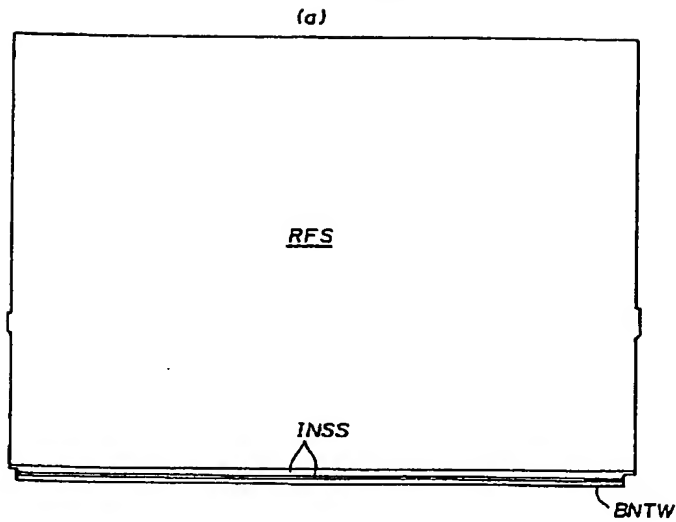
【図 27】

図 27



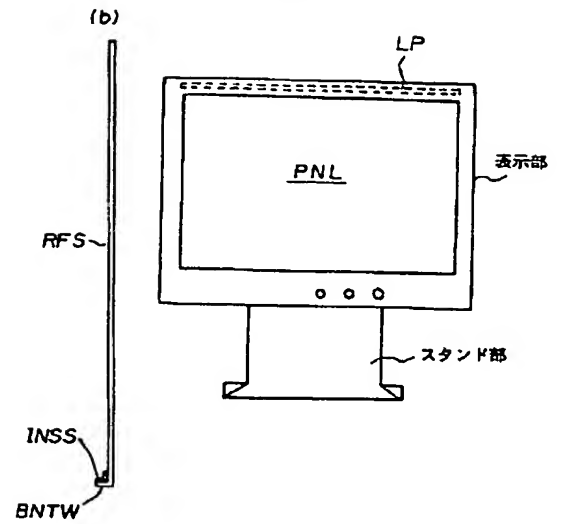
【図22】

図22



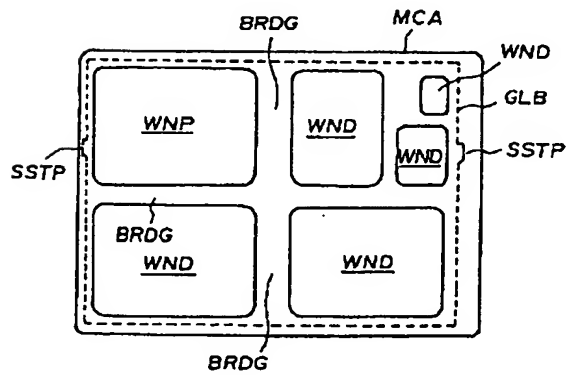
【図37】

図37



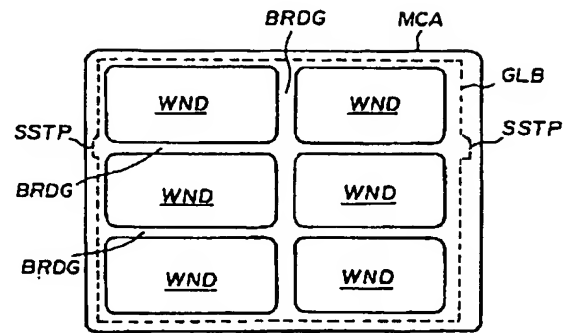
【図24】

図24



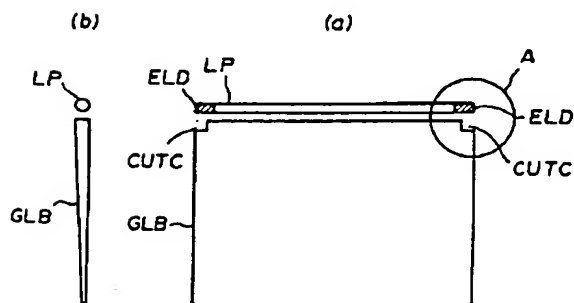
【図25】

図25



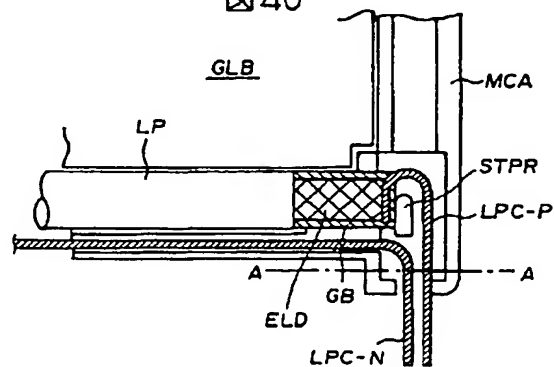
【図38】

図38

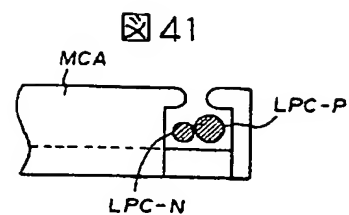


【図40】

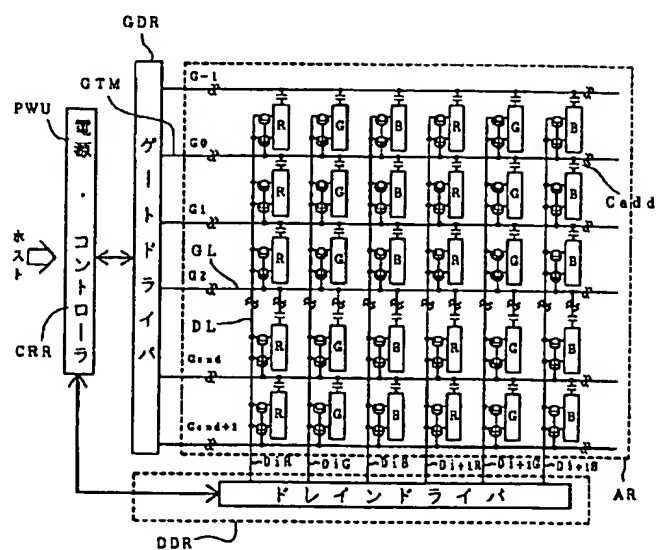
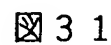
図40



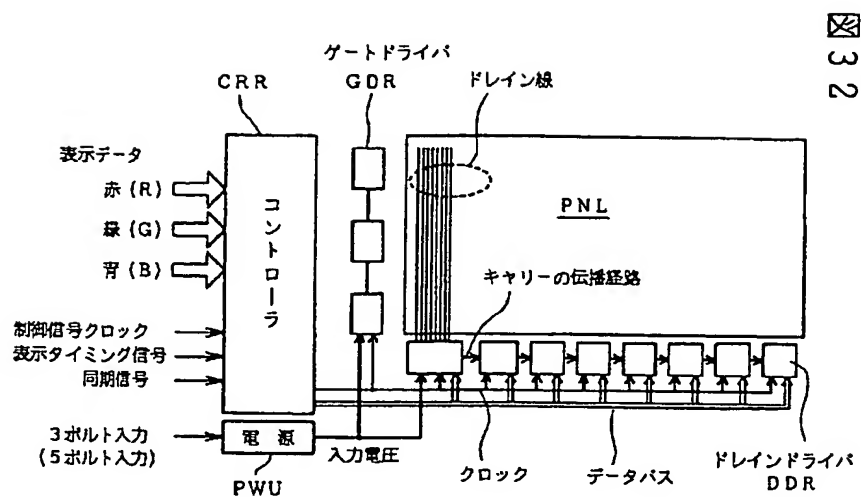
【图 4-1】



【図 3 1】

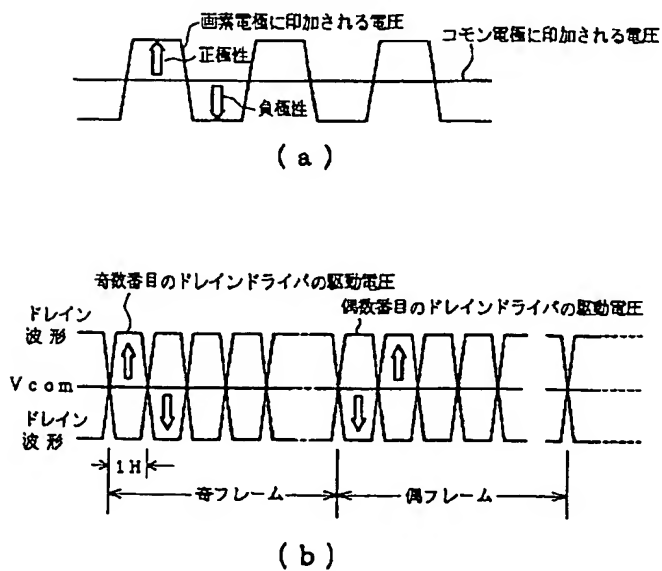


【図32】



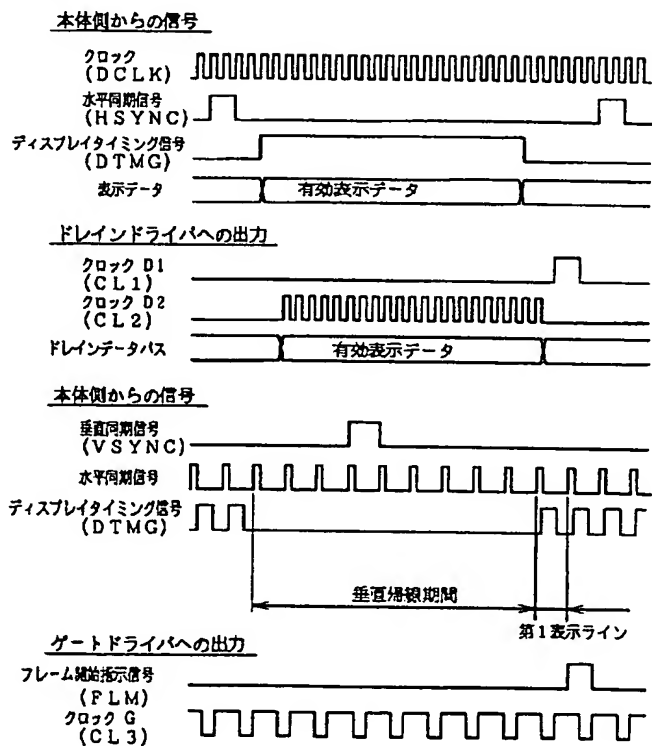
【図33】

図33

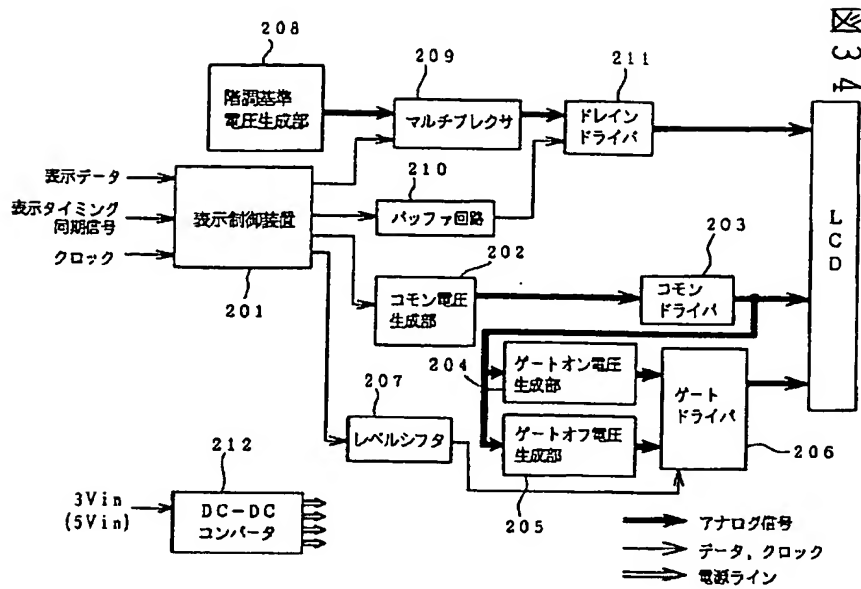


【図35】

図35

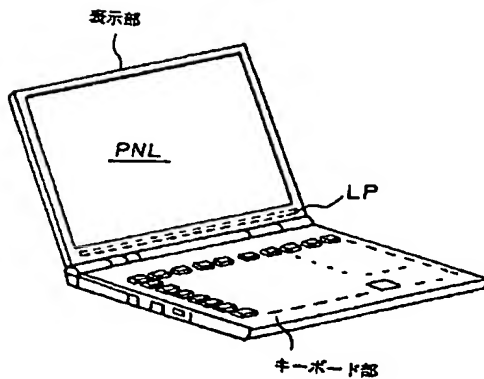


【図34】



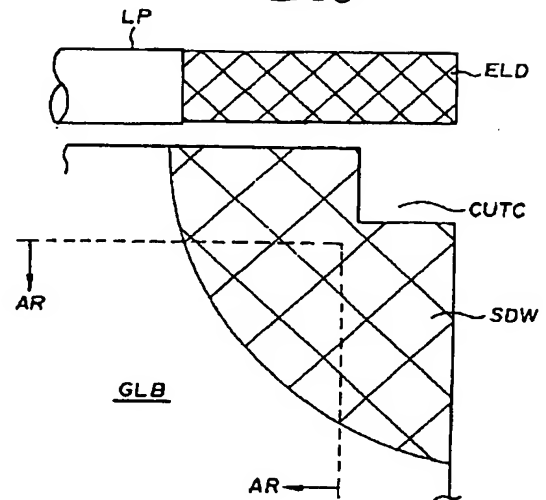
【図36】

図 36



【図39】

図 39



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 9 F 9/00

識別記号

3 3 6

F I

G 0 9 F 9/00

テーマコード (参考)

3 3 6 J

(72) 発明者 太田 亨之

千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス
エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 今城 由博

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

F ターム (参考) 2H038 AA55 BA06
2H089 QA11 TA07 TA17 TA18 TA20
2H091 FA16Z FA21Z FA23Z FA32Z
FA42Z FB02 FC12 FD06
GA11 LA11 LA18
5G435 AA00 AA02 AA03 AA08 BB12
BB15 CC09 CC12 DD09 DD13
DD14 EE03 EE04 EE05 EE07
EE13 EE27 EE33 EE37 EE42
EE47 FF03 FF05 FF06 FF08
GG03 GG24 GG34 LL07 LL08